

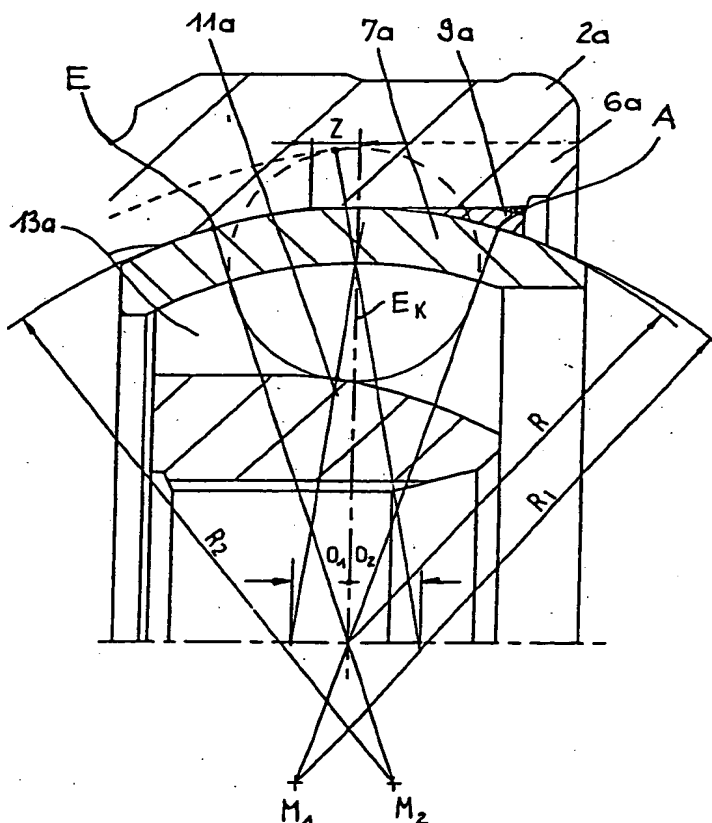
PCT
 ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16D 3/223</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/16296</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. August 1993 (19.08.93)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00253</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Februar 1993 (04.02.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 42 03 195.8 5. Februar 1992 (05.02.92) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GKN AUTOMOTIVE AG [DE/DE]; Alte Lohmarer Straße 59, D-5200 Siegburg (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KRUDE, Werner [DE/DE]; Pfarrer-Stauff-Straße, D-5206 Neunkirchen-Wolperath (DE). HARZ, Peter [DE/DE]; Steinbruchstraße 14, D-5202 Hennef 41 (DE).</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(74) Anwalt: NEUMANN, Ernst, Dieter; Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte, Scheerengasse 2, D-5200 Siegburg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CZ, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </div> </div>		

(54) Title: **HOMOCINETIC BALL TURNING JOINT WITH CAGE RETAINING ELEMENTS**

(54) Bezeichnung: **KUGELGLEICHLAUFDREHGELENK MIT KÄFIGSICHERUNGSELEMENTEN**



(57) Abstract

A homocinetic ball turning joint has a joint outer part (1a) with ball tracks (6a) distributed around its circumference that extend substantially in the longitudinal direction and a joint inner part (11a) with ball tracks (13a) distributed around its circumference that extend substantially in the longitudinal direction. The tracks (6a, 13a) are arranged in pairs, lie opposite each other in the radial direction and carry together a torque transmitting ball (14a). A cage (7a) receives the ball (14a) in windows (15a) distributed around the circumference, retains it in a common plane and when the axes of the joint outer part (1a) and joint inner part (11a) are bent towards each other, it guides the balls (14a) onto the angle bisecting plane. The joint outer part (1a) has inner surfaces (5a) with no undercuts located between the individual ball tracks (6a), when viewed in the axial direction. Retaining elements linked to the joint outer part (1a) form cage guiding surfaces (16a) which prevent the cage (7a) from moving out of the joint outer part (1a) in the axial direction. At least two independent retaining elements (9a) for the cage (7a) are inserted into the joint outer part (1a), each between two ball tracks (6a), and are soldered to the joint outer part (1a).

(57) Zusammenfassung Kugelgleichlaufdrehgelenk mit einem Gelenkaussenteil (1a) mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten Kugelbahnen (6a), einem Gelenkinnenteil (11a) mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten Kugelbahnen (13a), wobei sich die Bahnen (6a, 13a) paarweise radial gegenüberliegen und jeweils gemeinsam eine drehmomentübertragende Kugel (14a) aufnehmen sowie einem Käfig (7a), der in umfangsverteilten Fenstern (15a) die Kugel (14a) aufnimmt, in einer gemeinsamen Ebene hält und bei Abbeugen der Achse von Gelenkaussenteil (1a) und Gelenkinnenteil (11a) zueinander die Kugeln (14a) auf die winkelhalbierende Ebene führt, wobei das Gelenkaussenteil (1a) mit in einer Axialrichtung betrachtet hinterschnittfreien inneren Oberflächen (5a) zwischen den einzelnen Kugelbahnen (6a) hergestellt ist und wobei mit dem Gelenkaussenteil (1a) verbundene Sicherungsmittel Käfigführungsflächen (16a) bilden, die einer axialen Bewegung des Käfigs (7a) aus dem Gelenkaussenteil (1a) heraus entgegenwirken, bei dem zumindest zwei voneinander unabhängige Sicherungselemente (9a) für den Käfig (7a) im Gelenkaussenteil (1a) jeweils zwischen zwei Kugelbahnen (6a) eingesetzt und mit dem Gelenkaussenteil (1a) verschweisst sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Kugelgleichlaufdrehgelenk mit Käfigsicherungselementen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kugelgleichlaufdrehgelenk mit einem Gelenkaußenteil mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten Kugelbahnen, einem Gelenkinnenteil mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten vorzugsweise hinterschnittsfreien Kugelbahnen, wobei sich die Bahnen paarweise radial gegenüberliegen und jeweils gemeinsam eine drehmomentübertragende Kugel aufnehmen, sowie einem Käfig, der in umfangsverteilten Fenstern die Kugeln aufnimmt, in einer gemeinsamen Ebene hält und beim Abbeugen der Achsen von Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil zueinander die Kugeln auf die winkelhalbierende Ebene führt, wobei das Gelenkaußenteil mit in einer Axialrichtung betrachtet hinterschnittsfreien inneren Oberflächen zwischen den einzelnen Kugelbahnen hergestellt ist und wobei zumindest drei Sicherungselemente für den Käfig im Gelenkaußenteil jeweils zwischen zwei Kugelbahnen eingesetzt und mit dem Gelenkaußenteil verbunden sind, die Käfiganlage- bzw Käfigführungsflächen bilden, die einer axialen Bewegung des Käfigs aus dem Gelenkaußenteil heraus entgegenwirken, wobei die Kugeln sich zwischen den Sicherungselementen hindurch bewegen können.

Der Gegenstand der Erfindung ist auf verschiedene Formen der Kugelgleichlaufdrehgelenke anzuwenden, insbesondere auf die sogenannten RF-Gelenke (Rzeppa-Festgelenke) und die sogenannten UF-Gelenke (Undercut-Free-Gelenke). Gelenke dieser Art sind in F. Schmelz u. a. "Gelenke und

Gelenkwellen: Berechnung, Gestaltung, Anwendungen", Berlin, Heidelberg, New York 1988 unter diesen Bezeichnungen beschrieben, bei denen die Steuerung des Käfigs nicht oder nicht ausschließlich durch die Form der Käfigführungsflächen, sondern in erster Linie durch die Form der Kugelbahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil bewirkt werden, deren Mittellinien voneinander abweichen, jedoch symmetrisch zu einer durch die Kugelmitten definierten Ebene bei gestrecktem Gelenk verlaufen.

Ein Gelenk der vorstehend genannten Art ist aus der DE 32 33 759 C 2 bekannt. Die Sicherungselemente sind hierbei als nahezu radial in das Gelenkaußenteil eingedrehte Schrauben ausgebildet. Sowohl die Vorbereitung für die Aufnahme der genannten Sicherungsmittel als auch die Spieleinstellung ist kosten- und zeitaufwendig. Da das Gelenkaußenteil ausreichend Material zur Aufnahme der Sicherungsmittel aufweisen muß, ist eine relativ große axiale Länge des Gelenkaußenteils bezogen auf die Ebene durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk erforderlich, die zu einer Beschränkung des Gelenkbeugewinkels im Hinblick auf den möglichen Freigang der Anschlußwelle bei Abbeugung des Gelenks führt.

Ein Gelenk der genannten Art ist weiter aus der DE 24 30 027 B1 bekannt. Hierbei sind die Sicherungsmittel axial eingesetzt und gemeinsam durch einen in eine Ringnut im Gelenkaußenteil eingesetzten Sicherungsring gesichert. Der Sicherungsring behindert den möglichen Kugelweg in den Bahnen im Gelenkaußenteil, so daß ein beschränkter Beugewinkel des Gelenks hinzunehmen ist. In gleicher Weise behindert der Sicherungsring den Beugewinkel im Hinblick auf den möglichen Freigang der Anschlußwelle bei Gelenkbeugung. Der Käfig stützt sich hierbei auf der

Gelenkinnenseite im Außenteil an federnd gehaltenen weiteren Anschlagmitteln ab. Eine derartige Lösung ist beim Auftreten größerer Schubkräfte am Gelenk, das als Festgelenk wirken soll, ungeeignet, da die Gelenkfunktion eines axial festliegenden Gelenkmittelpunktes hierbei nicht erfüllt wird.

Ein Gelenk ähnlicher Art ist weiterhin aus der DE-OS 36 26 998 A 1 bekannt. Hierbei ist als Sicherungselement ausschließlich ein in eine Innennut im Gelenkaußenteil eingesetzter Sicherungsring vorgesehen. Eine Spieeleinstellung am Käfig zum Ausgleich von Führungstoleranzen ist hiermit nicht möglich. Durch den nach Montage des Gelenkinnenteils mit dem Käfig und den Kugeln als Einheit eingesetzten Sicherungsring im Gelenkaußenteil wird wiederum jedoch der Nachteil eingekauft, daß der Beugewinkel des beschriebenen Gelenkes erheblich eingeschränkt wird. Zum einen wird der Weg der Kugeln in den Bahnen durch den eingesetzten Sicherungsring begrenzt, zum anderen bildet der Sicherungsring einen Anschlag für eine dem Gelenkinnenteil zugeordnete Welle.

Ein weiteres Gelenk ähnlicher Art ist aus der DE 25 22 670 B1 bekannt. Hierbei ist als Sicherungselement ausschließlich ein stirnseitig auf das Gelenkaußenteil aufgelegter Ringkörper mit einzelnen nach innen verformten Zungen vorgesehen, der seinerseits durch eine Blechkappe gehalten wird. Der Ringkörper beschränkt den Beugewinkel des Gelenkes wiederum dadurch, daß er einen Anschlag für eine dem Gelenkinnenteil zugeordnete Welle bei Abbeugung bildet. Da der Ring notwendigerweise vorgeformt sein muß, ist eine axiale Spieeleinstellung nicht möglich. Die einzelnen Zungen sind nicht geeignet, größere axiale Zugkräfte aufzufangen, so daß die Funktion des Gelenks als Festgelenk mit einem fixierten Gelenkmittelpunkt nicht gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gelenk der genannten Art zu schaffen, bei dem der maximale Beugewinkel durch die Sicherungsmittel für den Käfig nicht beeinflusst wird und die Sicherungsmittel zur Einstellung des Axialspiels am Käfig genutzt werden können. Die Lösung hierfür besteht darin, daß die Sicherungselemente voneinander unabhängige axial in den Ringspalt zwischen Gelenkaußenteil und Außenoberfläche des Käfigs eingesetzte mit dem Gelenkaußenteil verschweißte Keile sind, die den Käfig über Kontaktstellen A mit eingestelltem axialen Spiel im Gelenkaußenteil halten. Bei einem Gelenk mit beispielsweise sechs Kugeln können drei Sicherungselemente mit jeweils zwei dazwischenliegenden Kugelbahnen gleichmäßig umfangsverteilt angeordnet sein.

Hierbei ist es in vorteilhafter Weise möglich, den Käfig vor der Montage der Sicherungselemente mit koaxial zur Achse des Gelenkaußenteils liegender Achse in das Gelenkaußenteil einzuführen und danach die Sicherungselemente ins Gelenkaußenteil einzubringen und mit diesem zu verbinden. Das komplizierte Einfädeln des Käfigs in das Gelenkaußenteil kann hiermit entfallen. Das Gelenkinnenteil kann hierbei wie zuvor erläutert bereits mit dem Käfig vormontiert sein und gleichzeitig mit diesem koaxial in das Gelenkaußenteil eingeführt werden. Bei axial zur Öffnung des Gelenkaußenteils hin hinterschnittfreien Bahnen können auch die Kugeln bereits zu einer Montagegruppe mit dem Käfig und dem Gelenkinnenteil vormontiert sein, die insgesamt axial in das Gelenkaußenteil eingeführt wird. Gleichzeitig kann das gesamte Gelenk durch die Montageart axial spielfrei oder mit vorgegebenem geringen Spiel unabhängig von den Fertigungstoleranzen eingestellt werden.

In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Krümmungsradien der Bahnen einen axialen Offset gegenüber

einer Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk haben, wobei der Offset O_1 des Gelenkinnenteils zulässigerweise abweichend von dem Offset O_2 des Gelenkaußenteils sein kann. Hiermit erfolgt die Steuerung des Käfigs bei Gelenkbeugung in erster Linie über die Kugelbahnen und Kugeln, so daß der Käfig relativ leicht und mit gleichmäßiger Wandstärke ausgeführt werden kann.

Eine erste Variante der Erfindung besteht darin, daß die innere Oberfläche zwischen den Bahnen im Gelenkaußenteil Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen bildet, gegen die sich der Käfig an Kontaktstellen E axial nach innen im Gelenkaußenteil abstützt. Dies stellt eine besonders einfache Form der axialen Sicherung des Käfigs dar. Wie bereits beschrieben, können die Sicherungselemente unmittelbar im Anschlag mit dem Käfig befindlich eingeschweißt werden oder nach dem Einstellen eines geringen Axialspiels, nachdem zuvor durch den axialen Anschlag am Käfig eine Bezugsstellung gefunden worden ist.

In weiterer Ausgestaltung der zuvor genannten Variante kann sich das Gelenkinnenteil axial nach innen im Gelenkaußenteil über seine Außenoberfläche an der Innenoberfläche des Käfigs und damit mittelbar über den Käfig und axial nach außen im Gelenkaußenteil über seine Bahnen an den Kugeln und damit mittelbar über die Kugeln und den Käfig und über die Sicherungselemente abstützen.

Abweichend vom vorstehenden kann sich das Gelenkinnenteil axial nach innen und nach außen im Gelenkaußenteil jeweils über seine Außenoberfläche an der Innenoberfläche des Käfigs und damit mittelbar nur über den Käfig und die Sicherungselemente abstützen. Hiermit entfällt die Abstützung über die Käfigfenster.

Ungeachtet der genannten Form der axialen Abstützung sollen hierbei die Kugeln bei spielfrei im Gelenkaußenteil gehaltenem Käfig nahezu radial spielfrei in den Bahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil gehalten sein.

Um nach der Fixierung des Käfigs, d.h. nach dem Einschieben und Befestigen der Sicherungselemente Kantenträger zu vermeiden, ist es vorzusehen, daß die Mittelpunkte M_1 , M_2 der Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen an den Sicherungselementen und im Gelenkaußenteil gegenüber einer Ebene durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk entgegengesetzt axial versetzt sind und ihre Radien R_1 , R_2 jeweils größer sind als der Radius R der Außenoberfläche des Käfigs.

Eine zweite Variante der genannten Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die innere Oberfläche zwischen den Bahnen im Gelenkaußenteil ein radiales Spiel S_3 gegenüber der Außenoberfläche des Käfigs aufweist, daß die Innenoberfläche des Käfigs mit zwischen den Bahnen liegenden äußeren Oberflächen des Gelenkinnenteils an Kontaktstellen D in Kontakt steht und daß sich der Käfig über die Käfigfenster an Kontaktstellen B auf den zur Öffnung des Gelenkaußenteils gelegenen Flanken axial nach innen an den Kugeln abstützt, die sich ihrerseits an Kontaktstellen C_1 , C_2 in den Bahnen des Gelenkaußenteils und des Gelenkinnenteils abstützen.

Auch hierbei kann die Montage wie oben erläutert bis zur Herstellung einer vollkommenen axialen Spielfreiheit führen oder zur Einstellung eines gewünschten Axialspiels genutzt werden, wobei auch hier zunächst das Axialspiel auf null gesetzt wird, um eine Bezugsstellung zu finden. Bei axialer Spielfreiheit entsteht zugleich eine radiale Spielfreiheit der Kugeln, da die Abstützung ein Anlegen der Kugeln in den Bahnen bedingt.

Dieser Kontakt der Kugeln mit den Bahnen kann am Bahngrund erfolgen. Je nach Bahnquerschnittsform ist jedoch auch ein doppelter Kugelkontakt an den Flanken der jeweiligen Bahnen möglich.

In weiterer Ausführung dieser Variante kann vorgesehen sein, daß zwischen der Innenoberfläche des Käfigs und der Außenoberfläche des Gelenkinnenteils auf der zur Öffnung des Gelenkaußenteils gelegenen Seite ein radiales Spiel S_1 vorgesehen ist. Weiterhin kann vorgesehen sein, daß bei Anlage der Kugeln an den Kontaktstellen C_1 , C_2 in den Bahnen und an den Kontaktstellen B in den Käfigfenstern ein axiales Spiel S_2 gegenüber den zur Innenseite des Gelenkaußenteils gelegenen Flanken der Käfigfenster herrscht. Hiermit können die unbearbeitet bleibenden Flächenteile am Gelenkinnenteil und am Käfig erhöht werden. Nach einer für beide der genannten Varianten günstigen Weiterbildung kann die Innenoberfläche des Gelenkaußenteils zwischen den Kugelbahnen im Bereich einer Ebene durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk über diese Ebene hinaus ins Innere des Gelenkaußenteils gerichtet einen innenzyklindrischen Abschnitt aufweisen. Hierdurch kann ein radiales Auswandern des Käfigs bei der zuvor bereits mehrfach beschriebenen axialen Montage entgegengewirkt werden, indem sich der Käfig an dieser innenzyklindrischen Fläche anlegt. Weiterhin kann unter Drehmomentbelastung - eine Tendenz zum Verformen des Gelenkaußenteils dadurch begrenzt werden, daß sich das Gelenkaußenteil über die genannte innenzyklindrische Fläche am Käfig abstützt.

Nach der bevorzugten Ausführungsform sind die Kugelbahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil von der Öffnungsseite des Gelenkaußenteils betrachtet axial hinterschnittsfrei, so daß sich der genannte Vorteil bei

der Montage ergibt, daß auch die Kugeln bereits mit Gelenkinnenteil und Käfig vormontiert sein können und diese Montagegruppe axial in das Gelenkaußenteil vor der abschließenden Montage der Sicherungselemente eingeführt werden können. Da sich die Länge der Fenster des Käfigs in Umfangsrichtung betrachtet nach dem Weg der Kugeln relativ zum Käfig bei gebeugtem Gelenk bestimmt, der mit dem Beugungswinkel zunimmt, ist es bei einem Gelenk gemäß der Erfindung möglich, die Länge der Fenster in Umfangsrichtung zu beschränken. Die Länge der Fenster in Umfangsrichtung muß also nur dem Weg entsprechen, den die Kugeln bezüglich des Käfigs in Umfangsrichtung ausführen, wenn das Gelenk unter dem Betriebswinkel gebeugt umläuft. Ein mehrfaches Abwinkeln der Achsen von Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil bis zu einem Montagewinkel, bei dem jeweils ein Käfigfenster frei aus dem Gelenkaußenteil austritt, damit jeweils eine Kugel radial eingesetzt werden kann, entfällt hiermit.

Aufgrund der Einzelausführung der Sicherungselemente ist ein Spielausgleich gegenüber dem Käfig möglich, bei dem die axiale Sicherung einzeln und unabhängig voneinander eingestellt werden kann, so daß auch ein gleichmäßiges Tragen zwischen der Oberfläche der Sicherungselemente und der Außenoberfläche des Käfigs zustande kommt.

Nach einer günstigen Ausführung stellen die Sicherungselemente einfache Keile dar, die in einer ringförmigen Oberfläche des Gelenkaußenteils eingeführt werden, mit dem zuvor eingesetzten Käfig in Anschlag gebracht werden und ggfs. vor dem Verbinden mit dem Gelenkaußenteil um das einzustellende Axialspiel zurückgezogen werden. Die dem Käfig zugewandte innere Fläche der Keile kann dabei eine Innenwölbung oder eine Innenkeilform aufweisen, um einen Kontakt mit dem außen sphärischen Käfig herzustellen.

Um die Montage zu erleichtern, können in einer weiteren Ausgestaltung im Gelenkaußenteil innen Taschen oder Ausnehmungen ausgebildet sein, in die die Sicherungselemente in Umfangsrichtung formschlüssig eingreifen. Auf diese Weise ist die Umfangslage der Sicherungselemente bei der Montage leichter einzuhalten.

In einer weiterhin vorteilhaften Ausführung sind die Ausnehmungen so ausgestaltet, daß die Sicherungselemente vor dem Verbinden mit dem Gelenkaußenteil axial und/oder radial geführt in diesem verschiebbar sind. Als bevorzugte Ausführungsformen hierzu sind unter einem Winkel zur Achse geneigte Längsnuten im Gelenkaußenteil zu verstehen, wobei die Sicherungselemente, wie bereits vorher beschrieben, keilförmig ausgeführt sein können.

Nach einer besonders günstigen Ausgestaltung ist das Gelenkaußenteil als Blechformteil mit im wesentlichen konstanten Wandstärken hergestellt. Hierbei ist es besonders günstig, wenn ein derartig im Tiefziehverfahren herstellbares Teil axial vollkommen hinterschnittfrei ist, wobei dann die einzelnen eingeschweißten axialen Sicherungselemente den Käfig axial abstützen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand der Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk in einer ersten Ausführung in axialer Ansicht,

Fig. 2 zeigt ein Gelenk nach Fig. 1 im Längsschnitt,

Fig. 2a zeigt eine vergrößerte Einzelheit eines Gelenks nach Fig. 2

- Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer ersten Ausführung nach Fig. 1 in axialer Ansicht,
- Fig. 4 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 3 im Längsschnitt durch das Gelenk,
- Fig. 5 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer zweiten Ausführung in axialer Ansicht,
- Fig. 6 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 5 im Längsschnitt durch das Gelenk,
- Fig. 7 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer dritten Ausführung in axialer Ansicht,
- Fig. 8 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 7 im Längsschnitt durch das Gelenk,
- Fig. 9 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer vierten Ausführung in axialer Ansicht,
- Fig. 10 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 9 im Längsschnitt durch das Gelenk,
- Fig. 11 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer fünften Ausführung in axialer Ansicht,
- Fig. 12 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 11 im Längsschnitt durch das Gelenk,
- Fig. 13 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer sechsten Ausführung in axialer Ansicht,
- Fig. 14 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 13 im Längsschnitt durch das Gelenk,

Fig. 15 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungselement in einer siebten Ausführung in axialer Ansicht,

Fig. 16 zeigt ein Sicherungselement nach Fig. 15 im Längsschnitt durch das Gelenk,

Fig. 17 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk in einer zweiten Ausführung in axialer Ansicht,

Fig. 18 zeigt ein Gelenk nach Fig. 17 im Längsschnitt,

Fig. 19 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk als Blechformteil in axialer Ansicht,

Fig. 20 zeigt ein Gelenk nach Fig. 18 im Längsschnitt.

In den Figuren 1 und 2 ist jeweils ein Gelenk mit einem Gelenkaußenteil 1a gezeigt, das einerseits durch einen Gelenkboden 2a, an den sich ein Zapfen 3a anschließt, abgeschlossen ist und auf der gegenüberliegenden Seite eine Öffnung 4a aufweist. Die Innenoberfläche 5a des Gelenkaußenteils 1a ist von der Öffnung 4a aus betrachtet axial hinterschnittsfrei, das gleiche gilt für die umfangsverteilten Kugelbahnen 6a. In das Gelenkaußenteil 1a ist ein Käfig 7a mit sphärischer Außenoberfläche 8a eingeführt, der sich in Axialrichtung nach innen an der Innenoberfläche 5a des Gelenkaußenteils an Kontaktstellen E abstützt und axial nach außen an einzelnen Sicherungselementen 9a, die noch näher beschrieben werden, an Kontaktstellen A. Der Käfig hat eine sphärische Innenoberfläche 10a, in der ein Gelenkinnenteil 11a mit kugelabschnittsförmiger Außenoberfläche 12a geführt ist. Im Gelenkinnenteil 11a sind weiterhin längsverlaufende Bahnen 13a ausgeführt, die in axialer Richtung von der Öffnung aus gesehen ebenfalls hinterschnittsfrei sind. In den Bahnen 6a, 13a sind Kugeln 14a gehalten, die sich in

axialer Richtung an Fenstern 15a im Käfig abstützen. Die einzelnen Sicherungselemente 9a sind in keilförmige Führungsnuten 17a im Gelenkaußenteil eingesetzt und weisen eine kugelige Innenoberfläche 16a auf. Die Achse der Keilnuten ist zur Längsachse des Gelenkaußenteils geneigt, so daß bei axialer Verschiebung der Sicherungselemente in den Führungsnuten zugleich eine radiale Annäherung an den Käfig erfolgt. Wie in der Ansicht angedeutet, sind die Sicherungselemente mit dem Gelenkaußenteil mittels einer Schweißnaht verbunden. Im Längsschnitt ist eine vordere Fase zu erkennen, die zumindest in Übereinstimmung mit der entsprechenden Fase der Öffnung des Gelenkaußenteils gebracht wird.

In Figur 2a sind in vergrößerter Darstellung das Gelenkaußenteil 2a, das Gelenkinnenteil 11a, der Käfig 7a sowie eines der Sicherungselemente 9a im Längsschnitt gezeigt. Der Käfig hat in den Punkten E und A Kontakt mit dem Gelenkaußenteil bzw. dem Sicherungselement. Es ist erkennbar, daß die Mittelpunkte M_1 , M_2 der sphärischen Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen des Sicherungselementes 9a und des Außenteils 2a gegenüber einer Ebene durch die Kugelmitten E_K bei gestrecktem Gelenk axial in entgegengesetzten Richtungen versetzt sind und daß weiterhin die Krümmungsradien R_1 , R_2 der genannten sphärischen Flächen etwa gleich groß sind und um einiges größer gegenüber dem Radius R der Außenoberfläche des Käfigs 7a. Weiterhin ist angedeutet, daß die Innenoberfläche des Gelenkaußenteils 2a von der Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk zur Gelenkinnenseite hin über einen Abschnitt Z zylindrisch ausgebildet ist. Aufgrund der vorgegebenen Hinterschnittfreiheit des Gelenkaußenteils setzt sich diese innenzyklindrische Fläche zur Außenseite des Gelenkaußenteils mit zumindest gleichem Durchmesser fort.

Mit O_1 ist der sogenannte Offset, d.h. der Axialabstand des hier nicht näher bezeichneten Mittelpunkts des Krümmungsradius der Bahnen 13a im Gelenkinnenteil gegenüber der Gelenkmitte d.h. einer Ebene E_K durch die Kugelmitten bezeichnet, mit O_2 entsprechend der davon gegebenenfalls abweichende Offset des nicht näher bezeichneten Mittelpunkts des Krümmungsradius der Bahnen 6a im Gelenkaußenteil gegenüber der Gelenkmitte, nämlich der Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk.

In den Figuren 3 und 4 sind die gleichen Einzelheiten wie in den Figuren 1 und 2 vergrößert dargestellt und mit gleichen Ziffern bezeichnet.

In den Figuren 5 und 6 sind entsprechende Einzelheiten gegenüber den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "b" bezeichnet. Die im Querschnitt keilförmigen Nuten 17b haben hier abweichend im Längsschnitt gesehen in Bezug auf ihre Berührungsfläche mit dem Sicherungselement 9b einen achsparallelen Verlauf.

In den Figuren 7 und 8 sind entsprechende Teile gegenüber den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "c" bezeichnet. Wie in Figur 8 erkennbar, ist auf die Ausbildung einer besonderen Führungsnut für die Sicherungselemente 9c hier verzichtet worden. Insofern ist in Umfangsrichtung auch keine Führung für die Sicherungselemente gegeben. Dafür kann auf spanende Bearbeitungsschritte am Gelenkaußenteil verzichtet werden.

In den Figuren 9 und 10 sind entsprechende Einzelheiten im Vergleich mit den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "d" versehen. Wie in der Ansicht nach Figur 9 zu erkennen ist, ist die Führungsnut 17d für die Siche-

rungselemente 9d mit Rechteckquerschnitt ausgeführt, die Nut ist wie im Längsschnitt erkennbar analog der in Figur 4 mit achsparallelem Verlauf hergestellt.

In den Figuren 11 und 12 sind entsprechende Einzelheiten im Vergleich mit den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "e" versehen. Abweichend davon ist eine Führungsnut 17e von rechteckigem Querschnitt gezeigt, die im Längsschnitt gemäß Fig. 12 einen Kreisbogen beschreibt. Das Sicherungselement 9e nähert sich hierdurch bei Axialverschiebung zugleich radial an den Käfig 7e an.

In den Figuren 13 und 14 sind entsprechende Einzelheiten im Vergleich mit den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "f" versehen. Abweichend davon ist eine Nut 17f von rechteckigem Querschnitt gezeigt, deren Achse und damit deren Grund wie in Figur 14 erkennbar, unter einem Winkel auf die Mittelachse des Gelenks zuläuft. Das Sicherungselement 9f nähert sich hierdurch bei Axialverschiebung zugleich radial an den Käfig 7f an.

In den Figuren 15 und 16 sind entsprechende Einzelheiten im Vergleich mit den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Ziffern und dem Index "g" versehen. In Figur 15 ist das Sicherungselement 9g in eine im Querschnitt kreisförmig begrenzte Führungsnut 17g eingefügt, deren Achse parallel zur Gelenkachse ist. Wie in Fig. 16 erkennbar, ist die axiale Länge der Führungsnut so groß, daß das Sicherungselement zum Spielausgleich mit seiner an den Käfig 7g angepaßten innenliegende Oberfläche eingeschoben werden kann.

In den Figuren 17 und 18 ist ein gegenüber den Figuren 1 und 2 geringfügig abgewandeltes Gelenk gezeigt, wobei entsprechende Teile mit um 20 heraufgesetzten

Bezugsziffern versehen sind. Abweichend davon hat das Gelenkinnenteil 31 einen teilweise überdrehten Bereich, der einen Ringspalt 40 zwischen der Oberfläche 32 des Gelenkinnenteils 31 und der innenkugeligen Fläche 30 des Käfigs 27 erzeugt, so daß ein radiales Spiel S_1 entsteht. Die kugelige Außenfläche 28 des Käfigs ist kontaktfrei gegenüber der hinterschnittsfreien Innenoberfläche 25 des Gelenkaußenteils 21 gehalten, wobei sich ein radiales Spiel S_3 ergibt. Ein gleitender Kontakt findet auf der Außenoberfläche 28 des Käfigs 27 ausschließlich gegenüber den Sicherungselementen 29 an den Kontaktstellen A statt. Die Abstützung des Käfigs 27 gegenüber dem Gelenkaußenteil 21 nach axial innen erfolgt mittelbar über die außenkugelige Außenfläche 32 des Gelenkinnenteils im Kontaktpunkt D, die Käfigfenster 35 an den Kontaktstellen B an den Kugeln 35 und die Kugeln 34, die sich in den Bahnen 26 und 33 des Gelenkaußenteils und des Gelenkinnenteils in den Kontaktstellen C_1 , C_2 abstützen. Bei Anlage der Kugeln 34 in den Kontaktstellen B der Käfigfenster entsteht auf der Gegenseite ein Spiel S_2 .

Mit O_1 ist der sogenannte Offset, d.h. der Axialabstand des hier nicht näher bezeichneten Mittelpunkts des Krümmungsradius der Bahnen 33 im Gelenkinnenteil gegenüber der Gelenkmitte d.h. einer Ebene E_K durch die Kugelmitten bezeichnet, mit O_2 entsprechend der davon gegebenenfalls abweichende Offset des nicht näher bezeichneten Mittelpunkts des Krümmungsradius der Bahnen 26 im Gelenkaußenteil gegenüber der Gelenkmitte, nämlich der Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk.

In den Figuren 19 und 20 ist ein Gelenk gezeigt, das im wesentlichen mit den in den Figuren 1 und 2 gezeigt übereinstimmt, wobei die in den Fig. 17 und 18 gezeigten

Verhältnisse der Führung des Käfigs angewandt sind. Die Bezugsziffern einander entsprechender Teile sind gegenüber den Figuren 1 und 2 jeweils um 40 heraufgesetzt. Als weitere Abweichung gegenüber dem Gelenk nach den Figuren 17 und 18 ist das Gelenkäußenteil 41 als Tiefziehteil mit im wesentlichen gleichbleibender Wandstärke hergestellt, wobei die Bahnen 46 im Gelenkäußenteil durch radiale Ausprägungen 61 erzeugt sind. In das Gelenkinnenteil 51 ist hierbei eine Welle 62 eingesetzt und mittels eines Sicherungsringes 63 axial festgelegt.

Kugelgleichlaufdrehgelenk mit
Käfigsicherungselementen

Bezugszeichenliste

1, 21, 41	Gelenkaußenteil
2, 22, 42	Gelenkboden
3, 23, 43	Wellenzapfen
4, 24, 44	Gelenköffnung
5, 25, 45	Innenoberfläche (Gelenkaußenteil)
6, 26, 46	Kugelbahn (Gelenkaußenteil)
7, 27, 47	Käfig
8, 28, 48	Außenoberfläche Käfig
9, 29, 49	Sicherungselement (Keil)
10, 30, 50	Innenoberfläche Käfig
11, 31, 51	Gelenkinnenteil
12, 32, 52	Außenoberfläche (Gelenkinnenteil)
13, 33, 53	Kugelbahn (Gelenkinnenteil)
14, 34, 54	Kugel
15, 35, 55	Käfigfenster
16, 36, 56	Anlagefläche (Sicherungselement)
17, 37, 57	Führungsnut für Sicherungselement
18	Bohrung
19	Sicherungslement (Stopfen)
40, 60	Ringspalt
61	Ausprägung
62	Anschlußwelle
63	Sicherungsring

Kugelgleichlaufdrehgelenk mit
Käfigsicherungselementen

Patentansprüche

1. Kugelgleichlaufdrehgelenk mit einem Gelenkaußenteil (1, 21, 41) mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten Kugelbahnen (6, 26, 46), einem Gelenkinnenteil (11, 31, 51) mit im wesentlichen längs verlaufenden umfangsverteilten, vorzugsweise hinterschnittfreien Kugelbahnen (13, 33, 53), wobei sich die Bahnen paarweise radial gegenüberliegen und jeweils gemeinsam eine drehmomentübertragende Kugel (14, 34, 54) aufnehmen, sowie einem Käfig (7, 27, 47), der in umfangsverteilten Fenstern (15, 35, 55) die Kugeln aufnimmt, in einer gemeinsamen Ebene hält und beim Abbeugen der Achsen von Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil zueinander die Kugeln auf die winkelhalbierende Ebene führt, wobei das Gelenkaußenteil (1, 21, 41) mit in einer Axialrichtung betrachtet hinterschnittfreien inneren Oberflächen (5, 25, 45) zwischen den einzelnen Kugelbahnen (13, 33, 53) hergestellt ist und wobei zumindest drei Sicherungselemente (9, 19, 29, 49) für den Käfig (7, 27, 47) im Gelenkaußenteil (1, 21, 41) jeweils zwischen zwei Kugelbahnen eingesetzt und mit dem Gelenkaußenteil verbunden sind, die Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen (16, 36, 56) bilden, die einer axialen Bewegung des Käfigs (7, 27, 47) aus dem Gelenkaußenteil (1, 21, 41) heraus entgegenwirken, wobei die Kugeln sich zwischen den Sicherungselementen hindurch bewegen können.

- 19 -

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sicherungselemente axial in den Ringspalt zwischen Gelenkaußenteil (1,21,41) und Außenoberfläche (8,28,48) des Käfigs (7,27,47) voneinander unabhängige eingesetzte mit dem Gelenkaußenteil (1,21,41) verschweißte Keile sind, die den Käfig (7,27,47) über Kontaktstellen A mit eingestelltem axialen Spiel im Gelenkaußenteil (1,21,41) halten.

2. Gelenk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Krümmungsradien der Bahnen (6,26,46,13,33,53) einen axialen Offset gegenüber einer Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk haben, wobei der Offset O_1 des Gelenkinnenteils (11,31,51) zulässigerweise abweichend von dem Offset O_2 des Gelenkaußenteils (1,21,41) sein kann.

3. Gelenk nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die innere Oberfläche (5) zwischen den Bahnen (6) im Gelenkaußenteil (1) Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen bildet, gegen die sich der Käfig (7) an Kontaktstellen E axial nach innen im Gelenkaußenteil (1) abstützt. (Fig. 1 bis 16).

4. Gelenk nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich das Gelenkinnenteil (11) axial nach innen im Gelenkaußenteil (1) über seine Außenoberfläche (12) an der Innenoberfläche (10) des Käfigs (7) und axial nach außen im Gelenkaußenteil (1) über seine Bahnen (6,13) an den Kugeln (14) und damit mittelbar über Kugeln und Käfig und über die Sicherungselemente (9) abstützt.

5. Gelenk nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich das Gelenkinnenteil (11) axial nach innen und nach außen im Gelenkaußenteil (1) jeweils über seine Außenoberfläche (12) an der Innenoberfläche (10) des Käfigs (7) und damit mittelbar über den Käfig abstützt.

6. Gelenk nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kugeln (14) bei spielfrei im Gelenkaußenteil (1) gehaltenem Käfig (7) nahezu radial spielfrei in den Bahnen (6,13) im Gelenkaußenteil (1) und im Gelenkinnenteil (11) gehalten sind.

7. Gelenk nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mittelpunkte M_1 , M_2 der Käfiganlage- bzw. Käfigführungsflächen (16,5) an den Sicherungselementen (9) und im Gelenkaußenteil (1) gegenüber einer Ebene durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk entgegengesetzt axial versetzt sind und ihre Radien R_1 , R_2 jeweils größer sind als der Radius R der Außenoberfläche (8) des Käfigs (7).

8. Gelenk nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die innere Oberfläche (25, 45) zwischen den Bahnen (26, 46) im Gelenkaußenteil (21, 41) ein radiales Spiel S_3 gegenüber der Außenoberfläche (28, 48) des Käfigs (27, 47) aufweist, daß die Innenoberfläche (30, 50) des Käfigs (27, 47) mit zwischen den Bahnen (33, 53) liegenden äußeren Oberflächen (32, 52) des Gelenkinnenteils (31, 51) an Kontaktstellen D in Kontakt steht und daß sich der Käfig (27, 47) über die Käfigfenster (35, 55) an Kontaktstellen B auf den zur Öffnung (24, 44) des Gelenkaußenteils (21, 41) gelegenen Flanken axial nach innen an den Kugeln (35, 54) abstützt, die sich ihrerseits an Kontaktstellen C_1, C_2 in den Bahnen des Gelenkaußenteils (21, 41) und des Gelenkinnenteils (31, 51) abstützen. (Fig. 17 bis 20).

9. Gelenk nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der Innenoberfläche (30, 50) des Käfigs (27, 47) und der Außenoberfläche (32, 52) des Gelenkinnenteils (31, 51) auf der zur Öffnung (24, 44) des Gelenkaußenteils (21, 41) gelegenen Seite ein radiales Spiel S_1 vorgesehen ist.

10. Gelenk nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

- 22 -

daß bei Anlage der Kugeln (34,54) an den Kontaktstellen C_1 , C_2 in den Bahnen (26,46,33,53) und an den Kontaktpunkten B auf den zur Öffnung (24,44) des Gelenkaußenteils (21,41) gelegenen Flanken der Käfigfenster (35,55) ein axiales Spiel S_2 gegenüber den zur Innenseite des Gelenkaußenteils (21,41) gelegenen Flanken der Käfigfenster (35,55) herrscht.

11. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenoberfläche (5,25,45) des Gelenkaußenteils (1,21,41) im Bereich einer Ebene E_K durch die Kugelmitten bei gestrecktem Gelenk über diese Ebene hinaus ins Innere des Gelenkaußenteils (1,21,41) gerichtet, einen innenzylindrischen Abschnitt 2 aufweist.

12. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Gelenkaußenteil (1, 21, 41) Ausnehmungen (17, 18, 37, 57) ausgebildet sind, in die die Sicherungselemente (9, 19, 29, 49) in Umfangsrichtung form-schlüssig eingreifen.

13. Gelenk nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ausnehmungen (17, 18, 27, 57) darin ein axiales und/oder radiales Verschieben der Sicherungselemente (9, 19, 29, 49) vor dem Verbinden

der Sicherungselemente (9, 19, 29, 49) mit dem Gelenk-
außenteil (1, 21, 41) zulassen.

14. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Radius der Käfiganlage- bzw. Käfig-
führungsflächen (16, 36, 56) der Sicherungselemente
(9, 29, 49) größer ist als der Radius der
Außenoberfläche (8,28, 48) des Käfigs (7,27, 47),
insbesondere unendlich groß.

15. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gelenkaußenteil (41) ein Blechformteil mit im
wesentlichen konstanter Wandstärke ist.

16. Verfahren zur Herstellung eines Gelenks nach einem der
Ansprüche 1 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine vormontierte Anordnung aus Gelenkinnenteil,
Käfig und Kugeln in bestimmungsgemäßer Position mit
zueinander koaxialen Achsen koaxial in das Gelenk-
außenteil eingeführt wird und anschließend die Siche-
rungselemente eingesetzt und mit dem Gelenkaußenteil
verschweißt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sicherungselemente bei axial gehaltenem Gelenkaußenteil gegen den Käfig, der sich unmittelbar oder mittelbar am Gelenkaußenteil abstützt, axial zum Anschlag gebracht werden und in dieser Position mit dem Gelenkaußenteil verschweißt werden.

18. Verfahren nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sicherungselemente bei axial gehaltenem Gelenkaußenteil gegen den Käfig, der sich unmittelbar oder mittelbar am Gelenkaußenteil abstützt, axial zum Anschlag gebracht werden, um einen definierten Betrag, gegenüber dem axial gehaltenen Gelenkaußenteil axial zurückgezogen werden, und in dieser Position mit dem Gelenkaußenteil verschweißt werden.

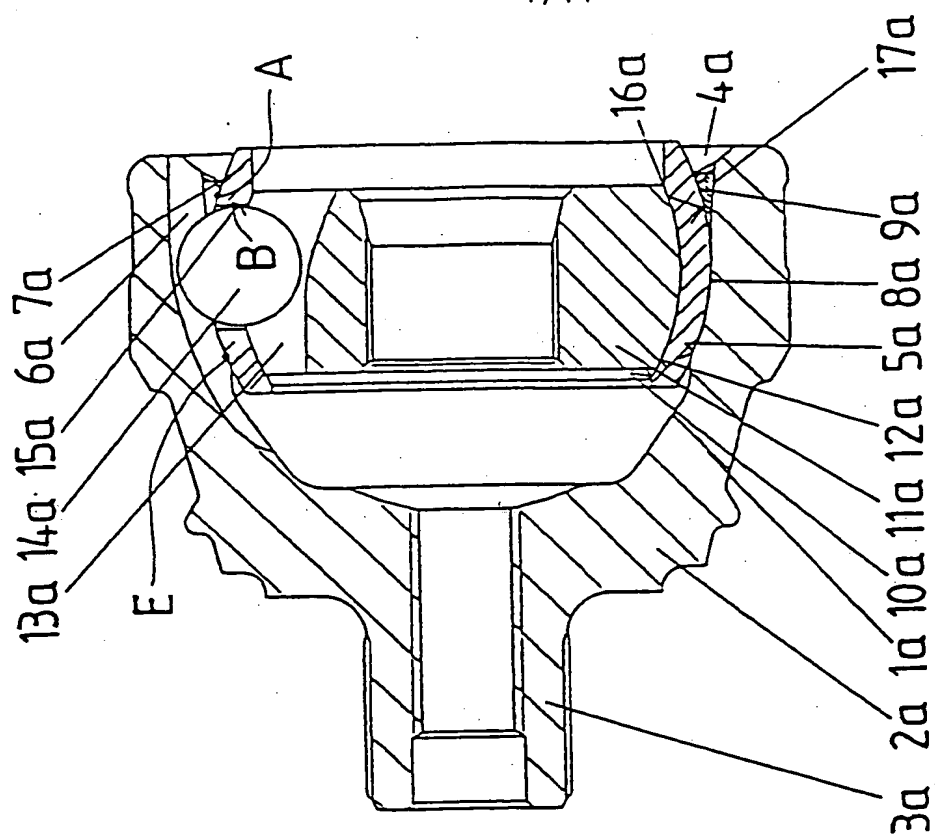


Fig. 2

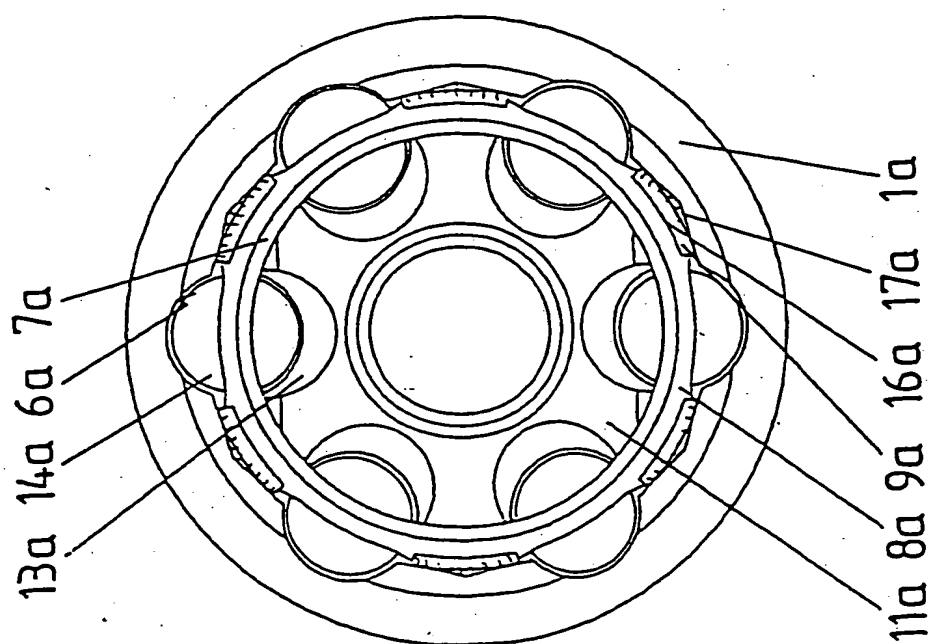


Fig. 1

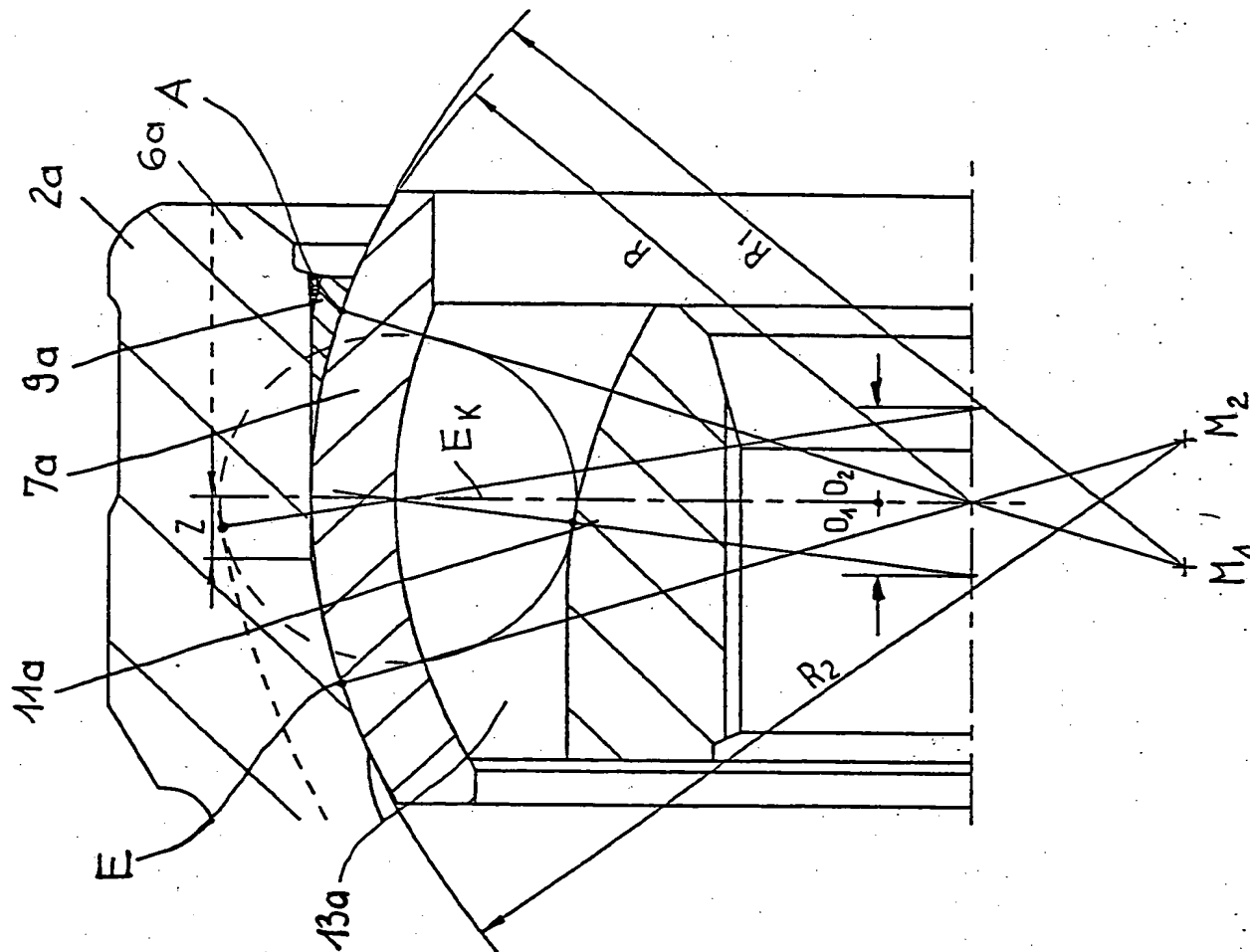


Fig. 2a

3/11

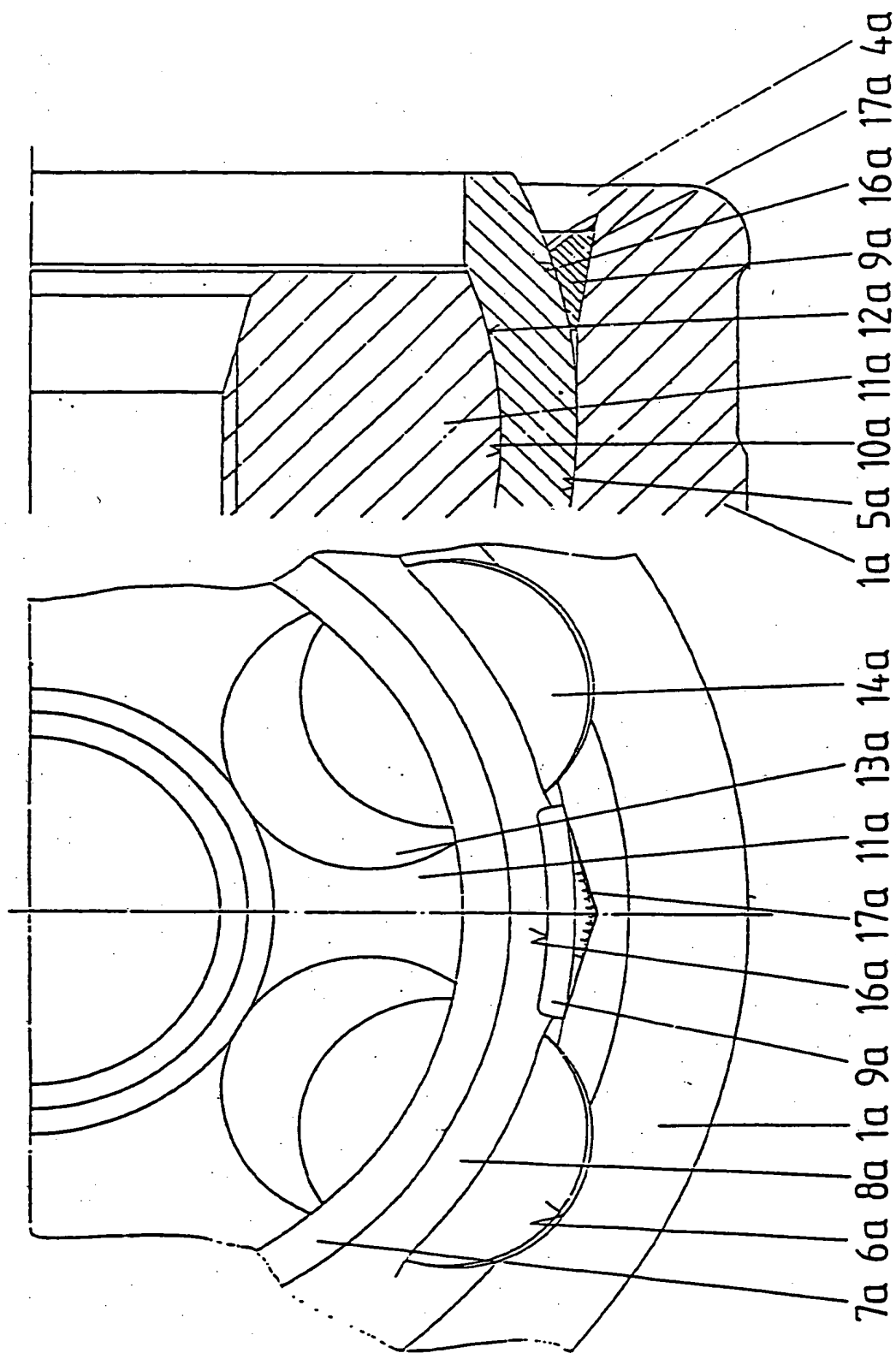


Fig.3

Fig.4

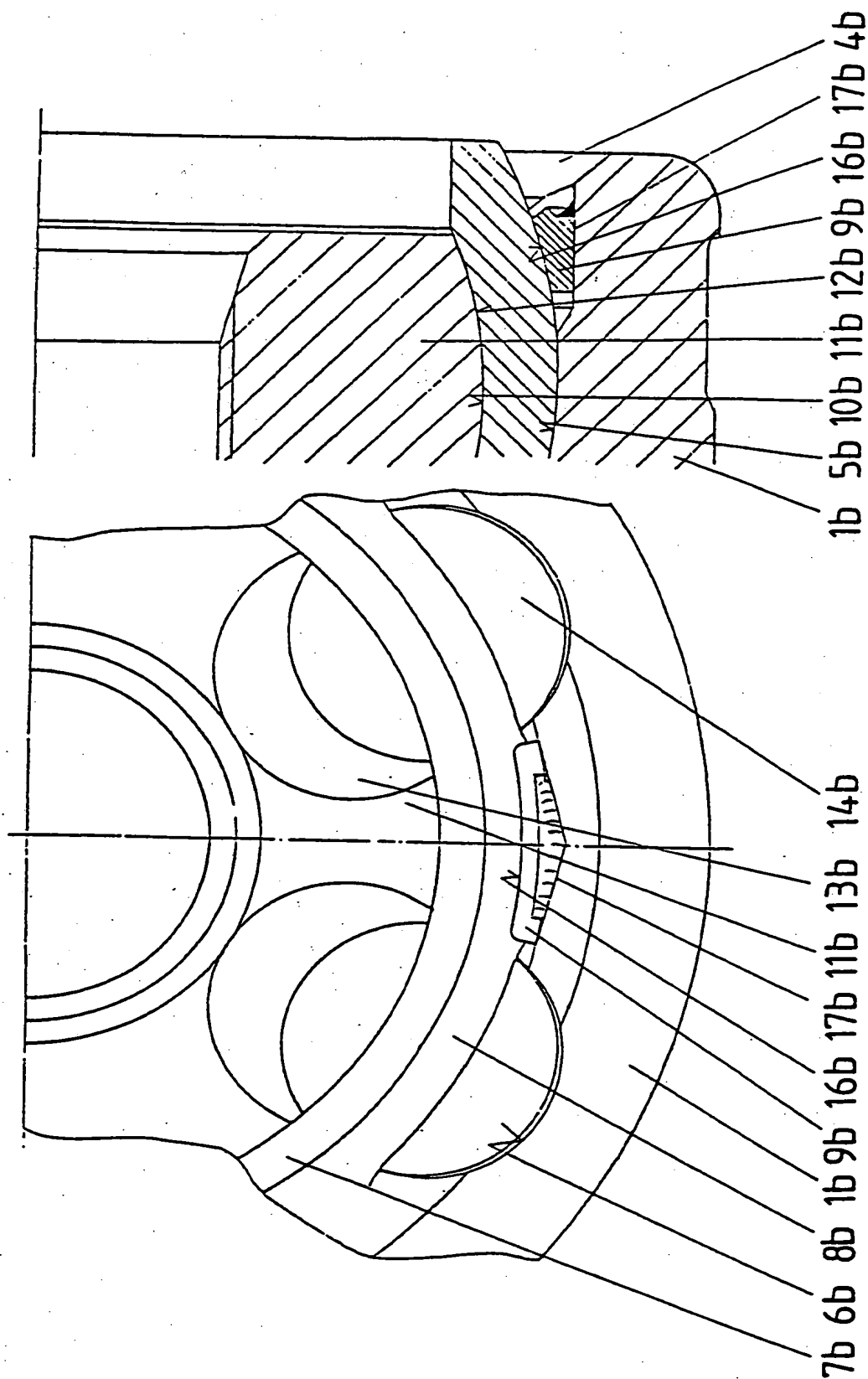


Fig. 5

Fig. 6

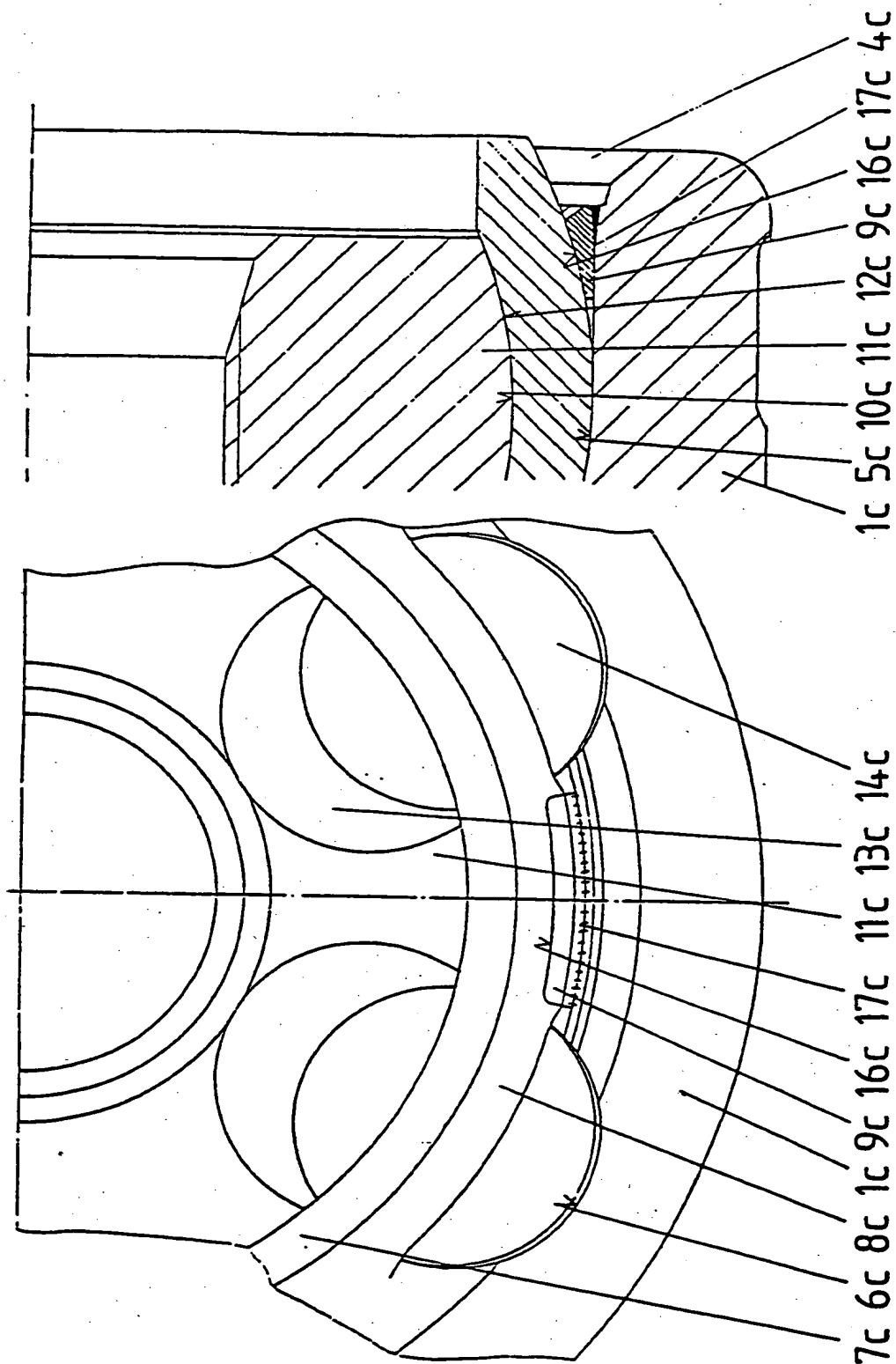


Fig.7

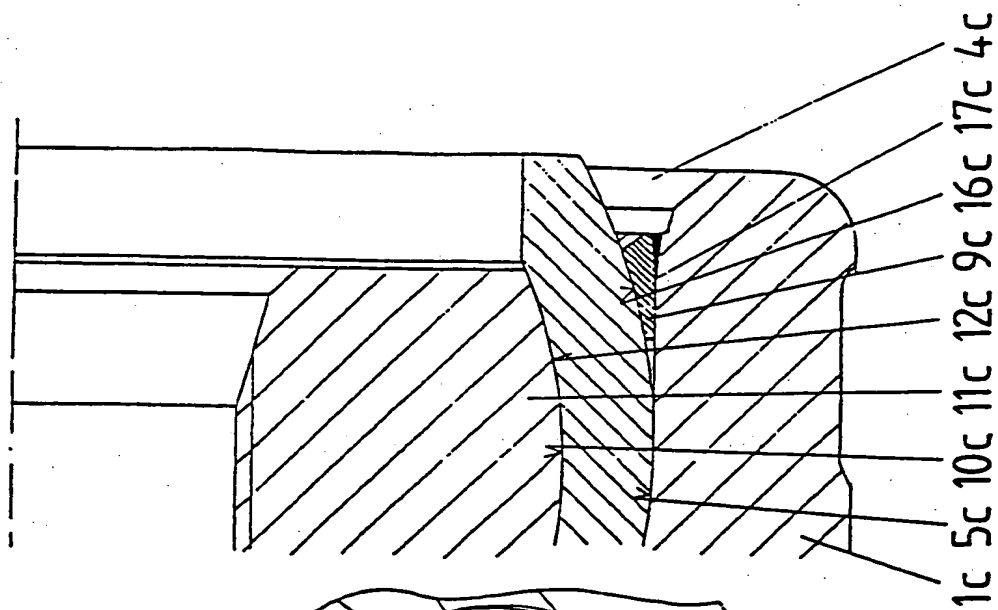


Fig. 8

6/11

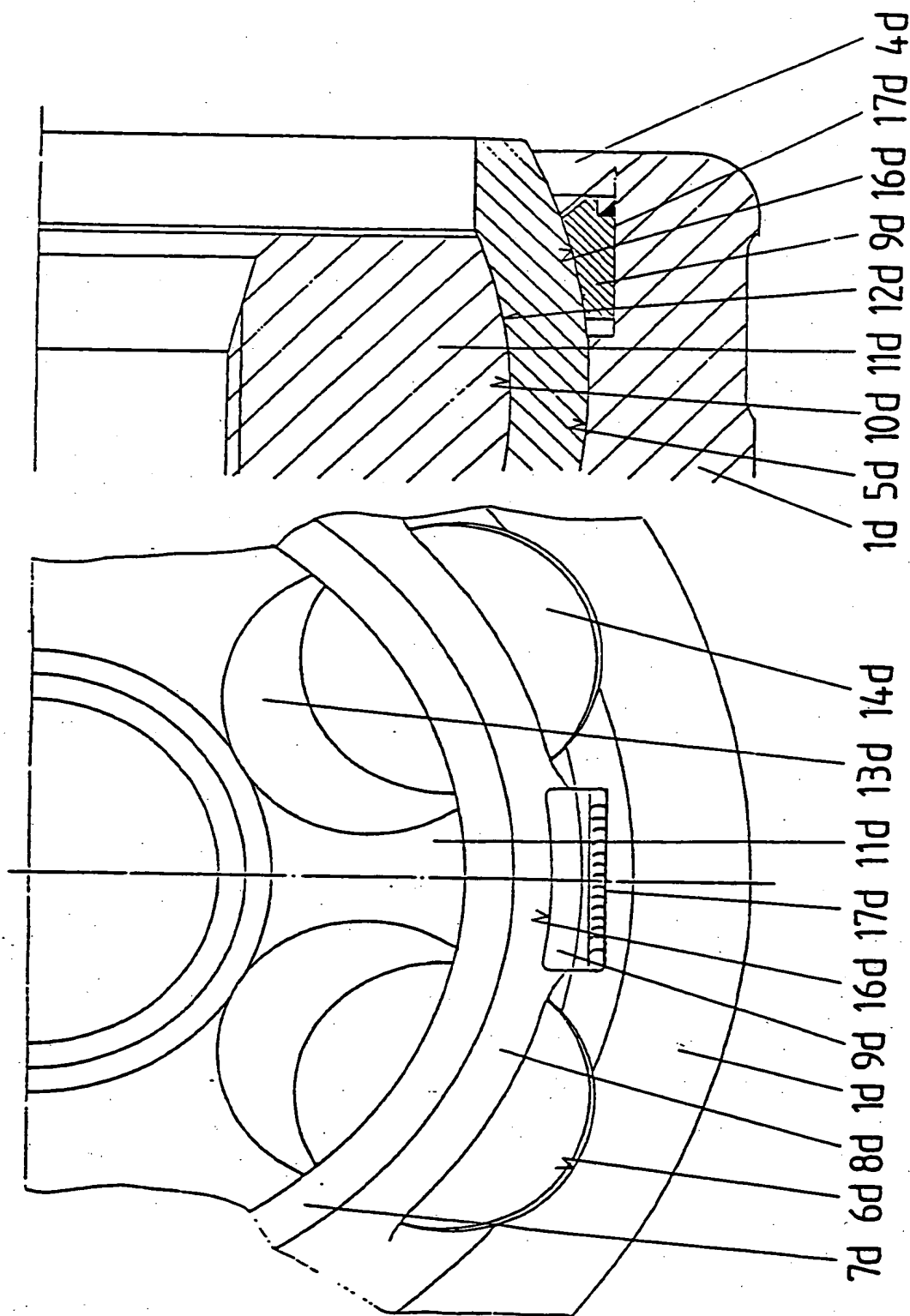


Fig.10

Fig.9

7/11

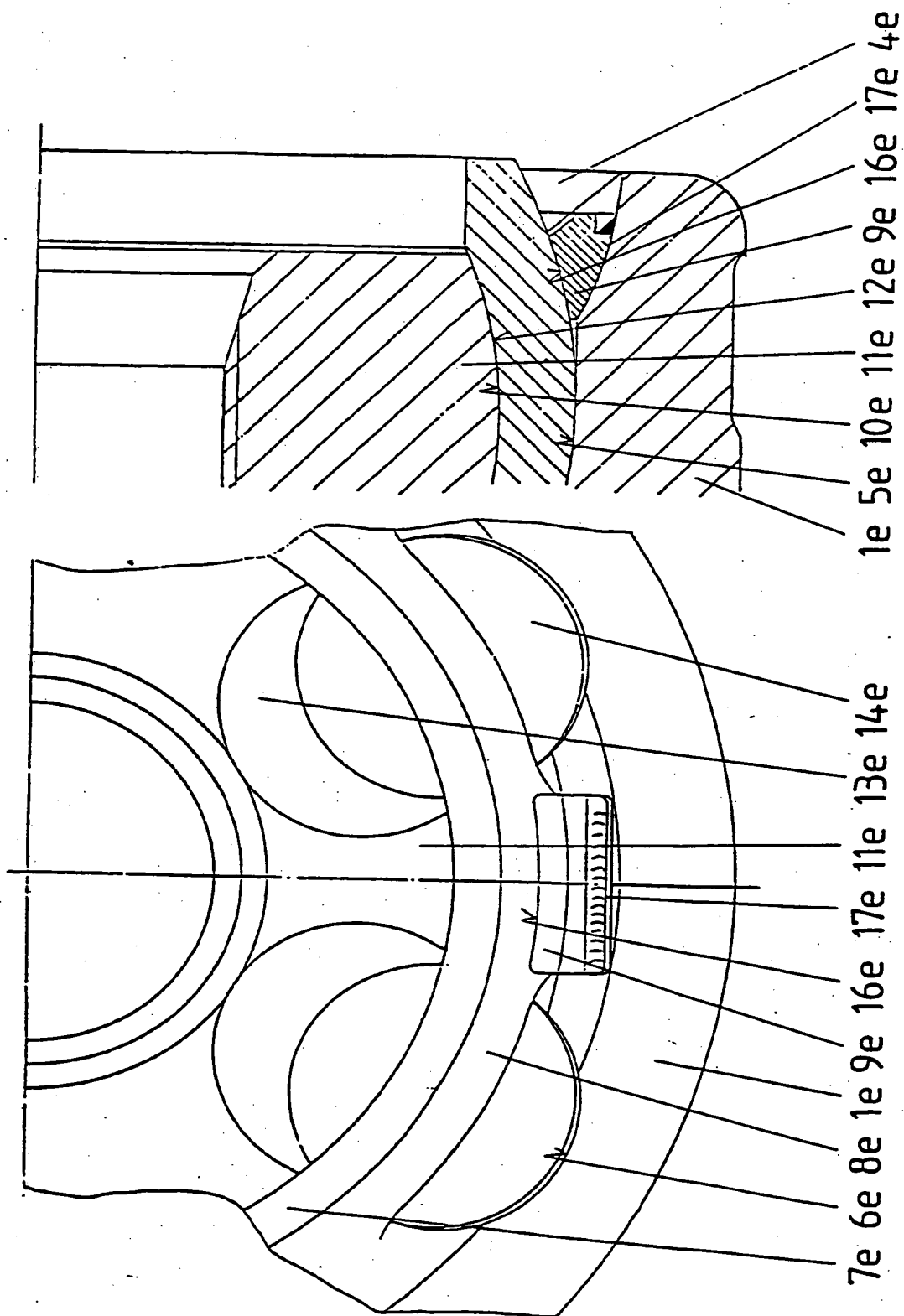


Fig.11

Fig.12

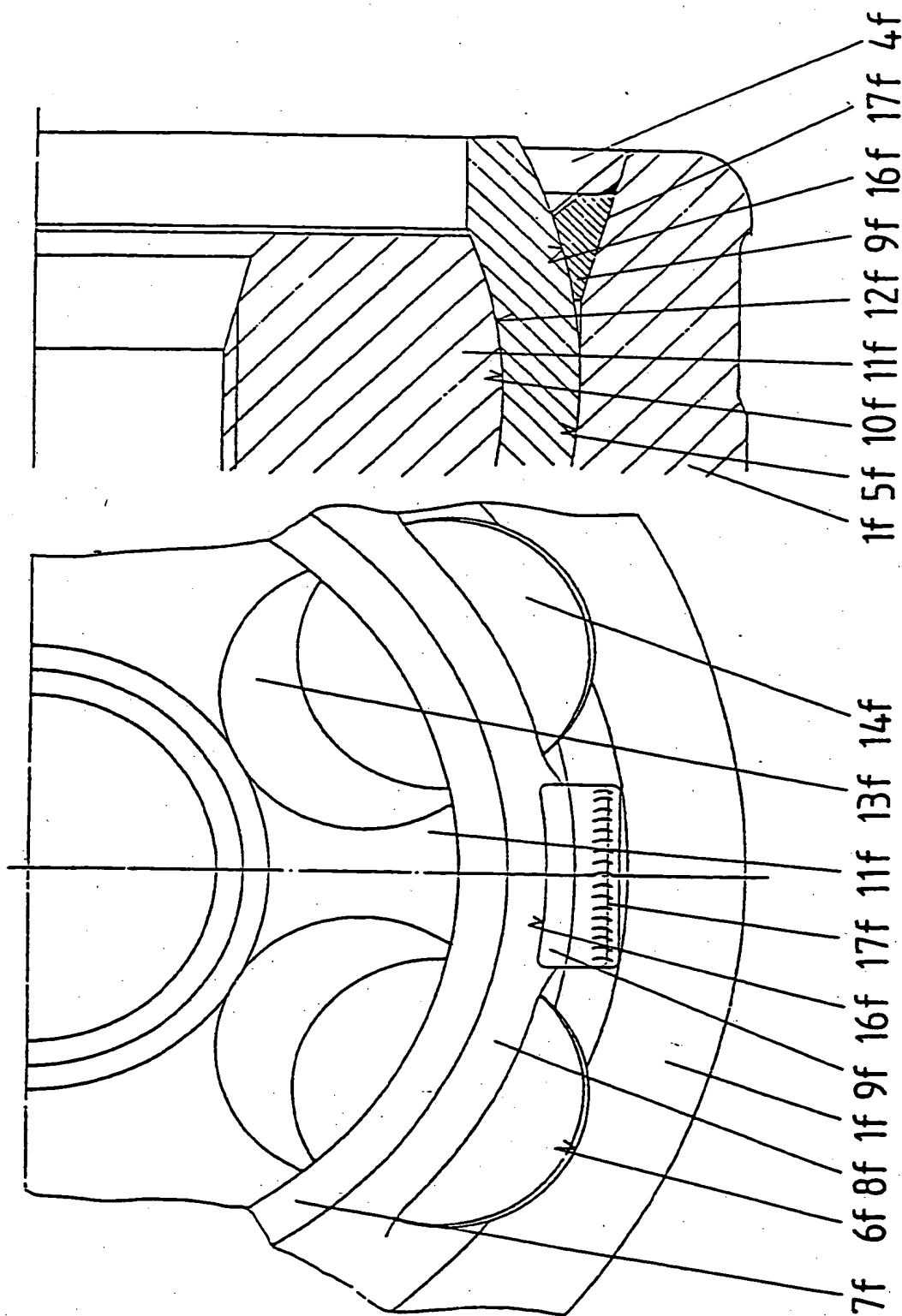


Fig.14

Fig.13

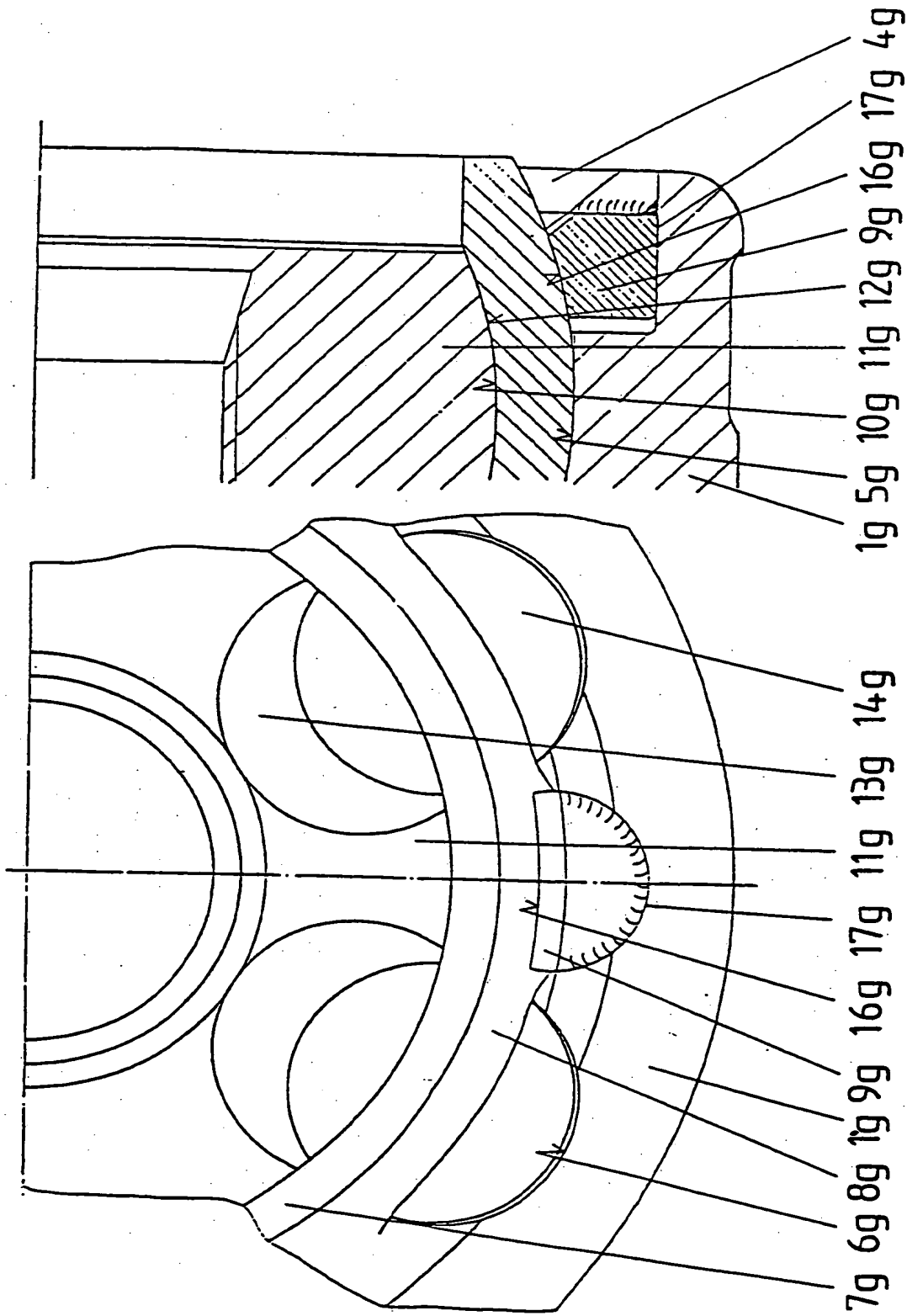


Fig.16

Fig.15

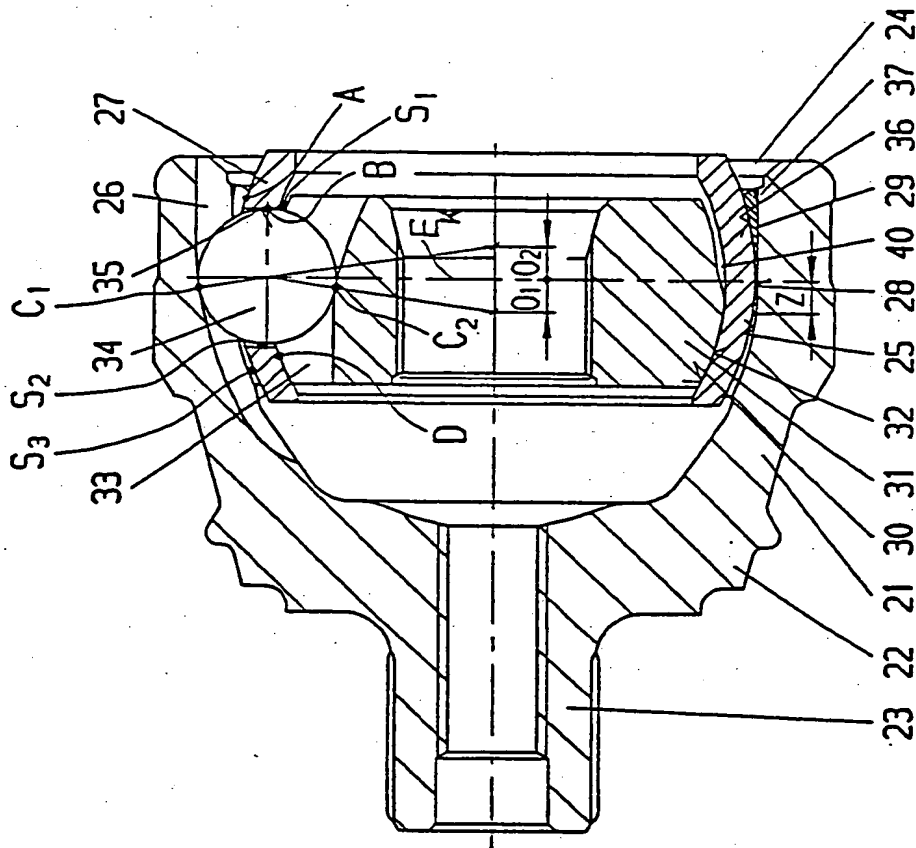


Fig. 18

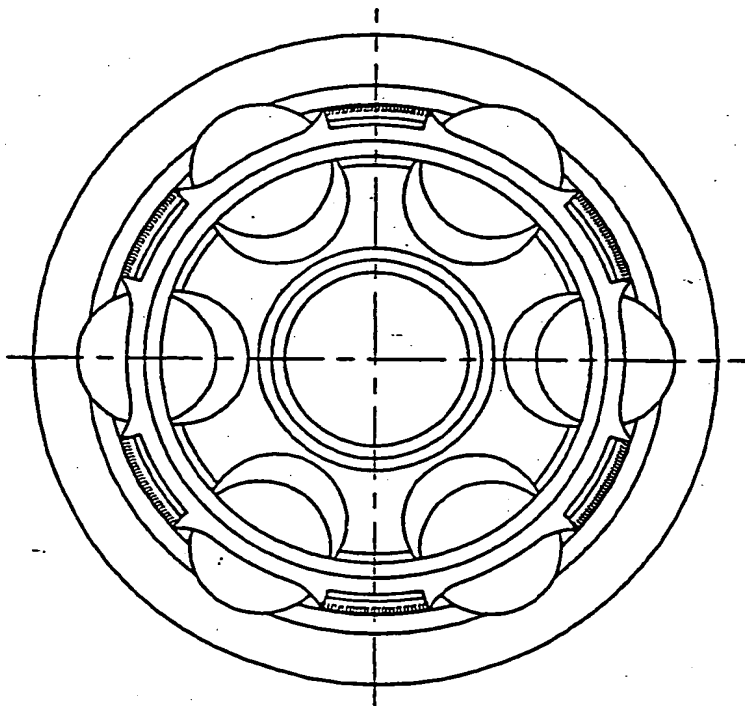


Fig. 17

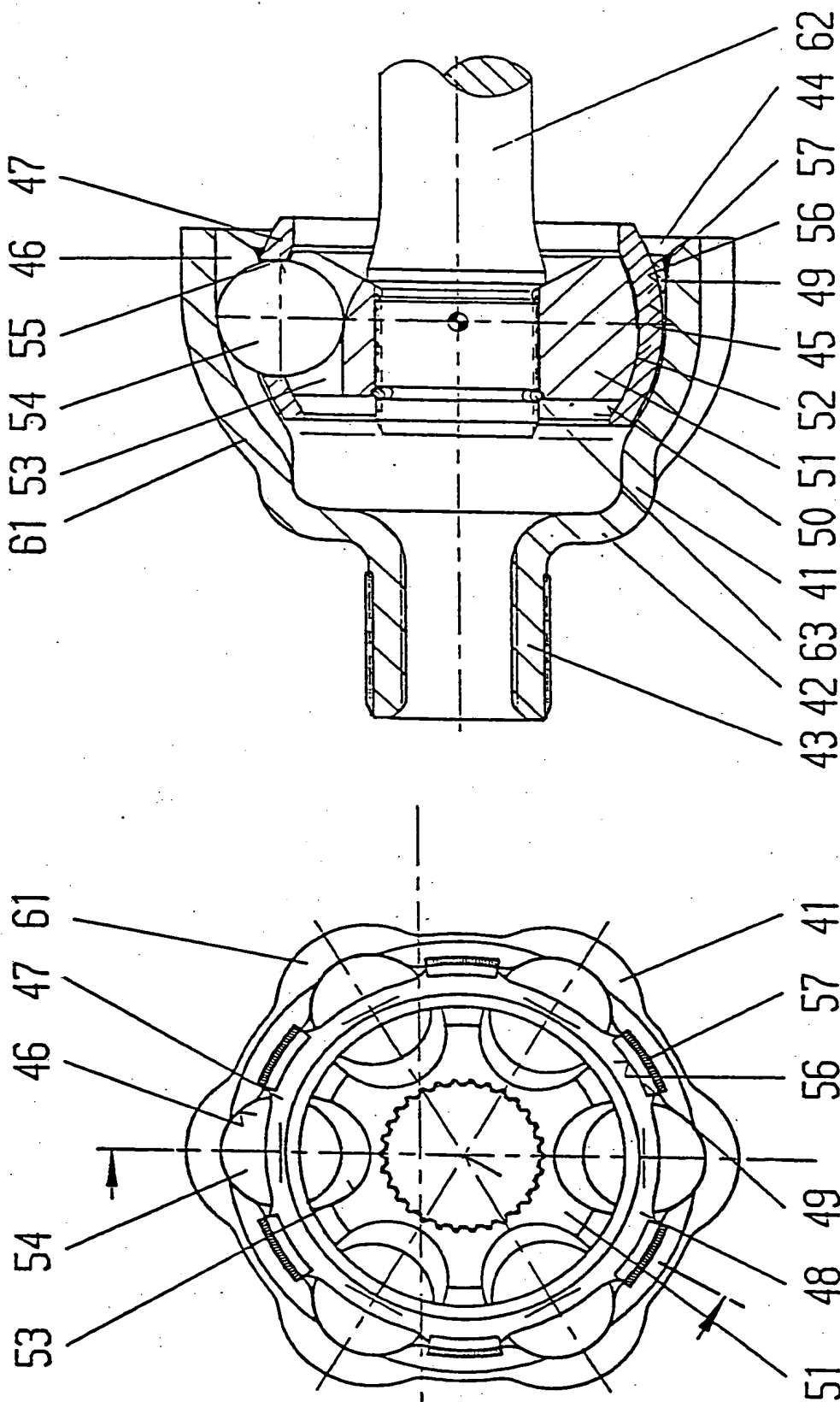


Fig. 20

Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/EP 93/00253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5: F16D 3/223

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 5: F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB, A, 2 127 132 (GIRGIUS) 4 April 1984 see page 6, line 102 - page 7, line 43; figure 8	1, 3-6, 8-13
A	DE, B, 2 522 670 (LÖHR & BROMKAMP) 6 May 1976 cited in the application see column 4, line 14 - line 23; figure 5	1
A	DE, U, 8 709 767 (GIRGUIS) 1 October 1987 see page 16; figure 2	1
A	DE, B, 2 527 376 (SCHNEIDER) 13 May 1976 see the whole document	15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 May 1993 (06.05.93)

Date of mailing of the international search report

25 May 1993 (25.05.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9300253
SA 70318

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 06/05/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2127132	04-04-84	DE-A- 3233753	15-03-84
		FR-A- 2541399	24-08-84
		JP-A- 59065619	13-04-84
		US-A- 4820240	11-04-89
		US-A- 4575362	11-03-86
DE-B-2522670	06-05-76	CA-A- 1049276	27-02-79
		FR-A, B 2311960	17-12-76
		GB-A- 1553369	26-09-79
		JP-C- 1224432	15-08-84
		JP-A- 51138257	29-11-76
		JP-B- 58042369	19-09-83
		US-A- 4116020	26-09-78
DE-U-8709767	01-10-87	DE-A- 3721775	12-01-89
		FR-A- 2617552	06-01-89
		GB-A, B 2206394	05-01-89
		JP-A- 1035122	06-02-89
		US-A- 4915672	10-04-90
DE-B-2527376	13-05-76	FR-A, B 2316475	28-01-77
		GB-A- 1549719	08-08-79
		JP-C- 1339879	29-09-86
		JP-A- 52003955	12-01-77
		JP-B- 61002812	28-01-86
		US-A- 4120176	17-10-78

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 F16D3/223		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F16D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	GB,A,2 127 132 (GIRGIUS) 4. April 1984 siehe Seite 6, Zeile 102 - Seite 7, Zeile 43; Abbildung 8	1, 3-6, 8-13
A	DE,B,2 522 670 (LÖHR & BROMKAMP) 6. Mai 1976 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 23; Abbildung 5	1
A	DE,U,8 709 767 (GIRGUIS) 1. Oktober 1987 siehe Seite 16; Abbildung 2	1
A	DE,B,2 527 376 (SCHNEIDER) 13. Mai 1976 siehe das ganze Dokument	15
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 06. MAI 1993		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 25. 05. 93
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten BALDWIN D.R.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9300253
SA 70318

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06/05/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2127132	04-04-84	DE-A- 3233753	15-03-84
		FR-A- 2541399	24-08-84
		JP-A- 59065619	13-04-84
		US-A- 4820240	11-04-89
		US-A- 4575362	11-03-86
DE-B-2522670	06-05-76	CA-A- 1049276	27-02-79
		FR-A, B 2311960	17-12-76
		GB-A- 1553369	26-09-79
		JP-C- 1224432	15-08-84
		JP-A- 51138257	29-11-76
		JP-B- 58042369	19-09-83
		US-A- 4116020	26-09-78
DE-U-8709767	01-10-87	DE-A- 3721775	12-01-89
		FR-A- 2617552	06-01-89
		GB-A, B 2206394	05-01-89
		JP-A- 1035122	06-02-89
		US-A- 4915672	10-04-90
DE-B-2527376	13-05-76	FR-A, B 2316475	28-01-77
		GB-A- 1549719	08-08-79
		JP-C- 1339879	29-09-86
		JP-A- 52003955	12-01-77
		JP-B- 61002812	28-01-86
		US-A- 4120176	17-10-78